

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

15. 3. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 4 年   1 月 2 8 日  
Date of Application:

REC'D 29 APR 2004

WIPO

PC

出 願 番 号      特 願 2 0 0 4 - 0 1 9 6 1 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :      [ J P 2 0 0 4 - 0 1 9 6 1 4 ]

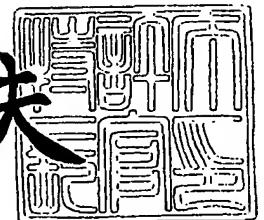
出 願 人      松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   4 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2922560003  
【提出日】 平成16年 1月28日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F04B 39/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 石田 貴規  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

密閉容器内にオイルを貯溜するとともに、固定子と回転子からなる電動要素と、前記電動要素によって駆動される圧縮要素を収容し、前記圧縮要素は、鉛直方向に延在したクランクシャフトと、前記クランクシャフトの下端に形成され前記オイルに連通するオイルポンプを備え、前記オイルポンプは、前記クランクシャフトの下方に固設され前記クランクシャフトとともに回転されるスリーブと、前記スリーブ内に同軸上に挿入された挿入部材と、前記スリーブと前記挿入部材の間に形成された螺旋状のオイル通路と、前記挿入部材を前記スリーブと滑り可能に接続する支持部材と、前記挿入部材の下端部近傍に前記クランクシャフトの回転軸芯から偏芯して配設された第 1 の当接部と、前記第 1 の当接部に対し回転方向に対向するように前記密閉容器または前記固定子に直接的または間接的に固設された第 2 の当接部を備えるとともに、前記第 1 の当接部と前記第 2 の当接部は弾性的に当接された冷媒圧縮機。

## 【請求項 2】

第 1 の当接部と第 2 の当接部はオイル中に配置された請求項 1 に記載の冷媒圧縮機。

## 【請求項 3】

第 1 の当接部と第 2 の当接部の間に弾性体を介在させた請求項 1 から請求項 2 のいずれか 1 項に記載の冷媒圧縮機。

## 【請求項 4】

第 1 の当接部と第 2 の当接部の少なくとも一方が弾性体で形成された請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の冷媒圧縮機。

## 【請求項 5】

第 1 の当接部と第 2 の当接部は相互に面接触とした請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の冷媒圧縮機。

【書類名】明細書

【発明の名称】冷媒圧縮機

【技術分野】

【0001】

本発明は圧縮機の摺動部にオイルを供給するオイルポンプの改良に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、地球環境に対する要求から家庭用冷蔵庫は、ますます省エネ化への動きが加速されている。そういった中、冷媒圧縮機はインバータ化され、運転回転数の低速回転化が進み、従来の遠心ポンプでは十分な給油を得ることが難しくなっている。

【0003】

従来の圧縮機としては、遠心ポンプに代わって低速回転でも安定したポンプ能力が得られやすい粘性ポンプを備えたものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

以下、図面を参照しながら上記従来技術の冷媒圧縮機について説明する。なお、以下の説明において、上下の関係は、密閉型電動圧縮機を正規の姿勢に設置した状態を基準とする。

【0005】

図5は従来の冷媒圧縮機の断面図、図6は従来の冷媒圧縮機の要部断面図である。

【0006】

図5、図6において、密閉容器1の底部にはオイル2を貯留している。電動要素5は固定子6および永久磁石を内蔵する回転子7から構成される。圧縮要素10に備えられた中空のクランクシャフト11には回転子7が嵌装されるとともに、少なくとも下端がオイル2に浸漬しクランクシャフト11と一体に回転するスリーブ12が固定されている。

【0007】

中央部がくぼんだ略U字状をなし、金属製の針金や細片といった弾性材で形成されたブラケット15は固定子6に固定された囲い板16に両端部が固定されている。プラスチック材料よりなり、スリーブ12に挿入された挿入部材20は外周に螺旋溝を形成し、スリーブ12との間でオイル通路22を形成する。挿入部材20は、挿入部材20の下端に設けられた縦溝21がブラケット15のほぼ中央に位置する係止部23と係合されることにより、スリーブ12内にて回転不能に拘束されている。

【0008】

以上のように構成された従来の圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0009】

電動要素5に通電がなされると、回転子7は回転し、これに伴ってクランクシャフト11も回転し、圧縮要素10は所定の圧縮動作を行う。オイル2は、挿入部材20の外周に形成された螺旋溝とスリーブ12との間で形成されたオイル通路22の中を、スリーブ12の回転に伴ってスリーブ内周面に粘性的に引きずられることで回転上昇し、クランクシャフト11の中空部上方へと汲み上げられる。このように、スリーブ12と挿入部材20の相対速度と、オイル2が有する粘性を活用してオイルを上方へ汲み上げるオイルポンプ13を一般的に粘性ポンプと言い、オイル2は低回転で力が落ちる遠心力にのみに依存せず、粘性的に引きずられる力で回転上昇するため、低回転でも安定して汲み上げられる。

【特許文献1】特表2002-519589号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上記従来構成は、ブラケット15の両端部は固定子6に固定されており、加えて、クランクシャフトの回転軸芯から極めて近い位置に挿入部材20を回転不能に拘束する係止部23が存在することから、係止部23には回転によって生じるモーメントにより大きな負荷が作用するとともに、係止部23を起点としてブラケット15が湾曲

してねじれた状態となる。このようなねじれた状態が継続すると、特に係止部 23 において材料の疲労が進行し、最終的には、薄片状の凸出（押出し）や割れ目の陥入（入り込み）が発現して、特に陥入が微視的クラックに成長し、この微視的クラックが次第に伝播してブラケット 15 が破断に至るために、挿入部材 20 をスリーブ 12 内にて回転不能に拘束できなくなるといった欠点があった。

#### 【0011】

また、係止部 23 に対し、作用する負荷を分散させたり、耐疲労強度を上げるためには、ブラケット 15 を複雑な形状にする必要があり、どうしても圧縮機のコストが上がってしまうといった欠点があった。

#### 【0012】

本発明は、上記従来課題を解決するもので、挿入部材 20 の拘束に関連する部材に材料疲労を生じさせること無く、長期に亘り安定的にオイルポンプ 13 の構成の維持が可能な信頼性の高い安価な冷媒圧縮機を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

上記従来課題を解決するために、本発明の冷媒圧縮機は、クランクシャフトの下方に固設されクランクシャフトとともに回転されるスリーブと、スリーブ内に同軸上に挿入された挿入部材と、スリーブと挿入部材の間に形成された螺旋状のオイル通路と、挿入部材をスリーブと滑り可能に接続する支持部材と、挿入部材の下端部近傍にクランクシャフトの回転軸芯から偏芯して配設された第 1 の当接部と、第 1 の当接部に対し回転方向に対向するように密閉容器または固定子に直接的または間接的に固設された第 2 の当接部を備えるとともに、第 1 の当接部と第 2 の当接部は弾性的に当接されたもので、当接部を回転軸芯から離すことで、回転によって生じるモーメントによる当接時の負荷を低減させるとともに、当接部同士を弾性的に当接させることで、衝撃が吸収されて挿入部材の拘束に関連する部材には材料疲労が殆ど発生しないのに加え、負荷緩和のために当接部同士を複雑な形状にする必要も無いので、オイルポンプの構成を長期に亘り安定的に維持することができ、信頼性が高く、安価な冷媒圧縮機を提供することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

本発明の圧縮機は信頼性が高く、安価な圧縮機を提供できるという効果が得られる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0015】

請求項 1 に記載の発明は、密閉容器内にオイルを貯溜するとともに、固定子と回転子からなる電動要素と、電動要素によって駆動される圧縮要素を収容し、圧縮要素は、鉛直方向に延在したクランクシャフトと、クランクシャフトの下端に形成されオイルに連通するオイルポンプを備え、オイルポンプは、クランクシャフトの下方に固設されクランクシャフトとともに回転されるスリーブと、スリーブ内に同軸上に挿入された挿入部材と、スリーブと挿入部材の間に形成された螺旋状のオイル通路と、挿入部材をスリーブと滑り可能に接続する支持部材と、挿入部材の下端部近傍にクランクシャフトの回転軸芯から偏芯して配設された第 1 の当接部と、第 1 の当接部に対し回転方向に対向するように密閉容器または固定子に直接的または間接的に固設された第 2 の当接部を備えるとともに、第 1 の当接部と第 2 の当接部は弾性的に当接されたもので、当接部同士を回転軸芯から離すことで、回転によって生じるモーメントによる当接時の負荷を低減させるとともに、当接部同士を弾性的に当接させることで、衝撃が吸収されて挿入部材の拘束に関連する部材には材料疲労が殆ど発生しないのに加え、負荷緩和のために当接部同士を複雑な形状にする必要も無いので、オイルポンプの構成を長期に亘り安定的に維持することができ、信頼性が高く、安価な冷媒圧縮機を提供できるという効果が得られる。

#### 【0016】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 の発明の第 1 の当接部と第 2 の当接部をオイル中に配置したもので、当接部同士の当接時の衝撃をオイルの粘性によって緩和させることがで

きるとともに、圧縮要素の振動によって当接部間に擦れが生じても摩耗を進行させないことで、信頼性が高く、安価な冷媒圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【0017】

請求項3に記載の発明は、請求項1から請求項2のいずれか1項の発明に、第1の当接部と第2の当接部の少なくとも一方が弾性体で形成されたもので、部品点数を少なくできるので、信頼性が高く、安価な冷媒圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【0018】

請求項4に記載の発明は、請求項1から請求項3のいずれか1項の発明に、第1の当接部と第2の当接部の間に弾性体を介在させたもので、冷媒圧縮機の組立て時や輸送時に当接した際の比較的大きな衝撃も緩和させるとともに、第2の当接部の位置を厳密に限定する必要が無いので高い生産性が得られ、信頼性が高く、安価な冷媒圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【0019】

請求項5に記載の発明は、請求項1から請求項4のいずれか1項の発明に、第1の当接部と第2の当接部は相互に面接触としたもので、平易な構造で確実に当接時の面圧を更に低減させることができるので、当接部の欠け（チッピング）を防止でき、信頼性が高く、安価な冷媒圧縮機を提供できるという効果が得られる。

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

【0021】

（実施の形態1）

図1は本発明の実施の形態1における冷媒圧縮機の断面図、図2は同実施の形態の冷媒圧縮機の要部断面図、図3は同実施の形態のオイルポンプの要部断面図である。

【0022】

図1、図2、並びに図3において、密閉容器101にはオイル102を貯留するとともに、冷媒ガス103を充填している。

【0023】

圧縮要素110は、シリンダー113を形成するブロック115と、シリンダー113内に往復自在に嵌入されたピストン117と、ブロック115の軸受け部116に軸支される主軸部120および偏芯部122からなるクランクシャフト125と、偏芯部122とピストン117を連結するコンロッド119とを備え、レシプロ式の圧縮機構を形成している。

【0024】

電動要素135は、ブロック115の下方に固定されインバータ駆動回路（図示せず）とつながっている固定子136と、永久磁石を内蔵し主軸部120に固定された回転子137から構成され、インバータ駆動用の電動モータを形成しており、インバータ駆動回路（図示せず）によって、例えば1200rpmを下回る運転周波数を含む複数の運転周波数で駆動される。

【0025】

スプリング139は固定子136を介して圧縮要素110を密閉容器101に弾性的に支持している。

【0026】

クランクシャフト125の主軸部120の下端にはオイル102に浸漬したオイルポンプ140が形成されている。

【0027】

次にオイルポンプ140の構成について詳細に説明する。

【0028】

主軸部120には円筒空洞部141が形成され、円筒空洞部141の下方に中空のスリーブ142が固設されている。スリーブ142は略円筒形で上下面は開口したキャップ状

をなし、材料は比較的高い精度が得やすい鉄板のプレス材料を用いているが、他に板ばね鋼で形成してもよい。

#### 【0029】

円筒空洞部141及びスリーブ142に同軸上に挿入される挿入部材143は、クランクシャフト125を製造する金属材料よりも熱伝導性が低く、かつ耐冷媒、耐オイル性を備えたプラスチック材料（例えば、PPS、PBT、PEEK）等からなり、その外周表面に螺旋溝144を刻設し、スリーブ142の内周面との間でオイルが通過するオイル通路145を形成する。挿入部材143の最外径とスリーブ142の内径との差、即ちマツチングクリアランスは100 $\mu$ mから500 $\mu$ mとしている。また、挿入部材143は、上端面にはボルト孔146、下方側面にクランクシャフト125の回転軸芯から偏芯して複数の第1の当接部147が配置されている。

#### 【0030】

第1の当接部147に対し回転方向に対向するように、また回転しているスリーブ142と十分な所定の空隙をもって、第2の当接部148が各々密閉容器101の底部内面に配置されている。また、第1の当接部147と第2の当接部148のいずれもが密閉容器101の底部に貯溜されたオイル102中に完全に浸漬している。第1の当接部147は挿入部材143とプラスチック一体成形しているが、例えば金属製の針金や細片を挿入部材143の下方に固着して、第1の当接部147を形成してもよい。一方、第2の当接部148は、略L字状をなし、金属製の針金や細片といった弾性材で形成されている。

#### 【0031】

挿入部材143をスリーブ142と滑り可能に接続する支持部材152として、ボルト150を使用している。ボルト150はワッシャ151を介してボルト孔146を貫通して円筒空洞部141の上面に螺着することで挿入部材143をクランクシャフト125の主軸部120に対し回転自在に結合するとともに、ボルト孔146の下端を封止している。ワッシャ151は耐摩耗性が高い、例えば自己潤滑性の有るプラスチック材料（例えば、PPS、PEEK）等で形成されている。尚、同様な自己潤滑性材料にて、ボルト150を成形して、ワッシャ151を省いても構わない。

#### 【0032】

以上のように構成された圧縮機について、以下その動作を説明する。

#### 【0033】

クランクシャフト125の回転に伴い主軸部120は回転し、固設されたスリーブ142も同期回転する。一方、挿入部材143はスリーブ142の回転に引き摺られるが、挿入部材143に備えた第1の当接部147と密閉容器101に備えた第2の当接部148が弾性的に当接するため、挿入部材143の回転が阻止される。この結果、オイルは、スリーブ142内周面に粘性的に引き摺られることで、螺旋状のオイル通路145の中を回転上昇する。この際、オイル102は低回転で力が落ちる遠心力に依存せず、粘性的に引き摺られる力で回転上昇するため、例えば600rpmといった低回転でも安定して汲み上げられる。

#### 【0034】

以上のことから、本実施の形態によれば、第1の当接部147と第2の当接部148をクランクシャフト125の回転軸芯から離すことで、回転によって生じるモーメントによる当接時の負荷を低減させるとともに、当接部同士を弾性的に当接させることで、衝撃が吸収されて挿入部材143の拘束に関連する部材の材料疲労は殆ど発生しないので、オイルポンプ140の構成を長期に亘り安定的に維持することができ、信頼性の高い冷媒圧縮機が実現できる。加えて、回転によって生じるモーメントによる当接時の負荷の緩和のために、第1の当接部147、あるいは第2の当接部を複雑な形状にする必要は無く、極めてシンプルな構成であり、安価な冷媒圧縮機が実現できる。

#### 【0035】

また、第1の当接部147と第2の当接部148をオイル102中に配置したことで、当接部同士の当接時の衝撃をオイル102の粘性によって緩和させることができるとも

に、圧縮要素110の振動によって当接部間に例え擦れが生じて、オイル102の潤滑作用により摩擦を進行させないことで、信頼性を更に向上させることができる。

#### 【0036】

尚、本実施の形態では、第2の当接部148として金属製の針金や細片を利用したものを例示したが、オイル102として鉱油やジエステル系合成油を使用した場合であれば、耐オイル性、耐冷媒性がある比較的安価なニトリルゴム（NBR）を利用してもよい。例示したようなL字型に成形しても、あるいは金属製の針金や細片の当接部分にニトリルゴムを配置させてもよい。ニトリルゴムのもつ衝撃吸収特性によって、当接部同士が当接した際の密閉容器101外への音や振動の伝播を減少させることもできる。

#### 【0037】

また、本実施の形態によれば、挿入部材143は、ボルト150でワッシャ151を介してクランクシャフト125の主軸部120に回転自在に結合されているため、挿入部材143と主軸部120の下端に固設されたスリーブ142の相対位置は上記結合部によって規制されるため、挿入部材143とスリーブ142との間にはほぼ一定のクリアランスが保たれ、こじりによる側圧はほとんど発生せず、挿入部材143とスリーブ142との間で発生する油圧も作用して、挿入部材143とスリーブ142との隙間が維持され、挿入部材143とスリーブ142との間の摺動摩擦の発生は極めて少ない。

#### 【0038】

また、本実施の形態では、挿入部材143の外周面に螺旋溝144を設けて螺旋状のオイル通路145を形成しているが、スリーブ142の内周面に螺旋溝を設けてオイル通路145を形成してもよい。回転体側の内周面のオイル102を受ける面については螺旋溝の凹部の表面積が加算され、オイル102との接触面積が大きくなるので、大きな粘性抵抗を発生させて強いオイル搬送能力を得られる。

#### 【0039】

（実施の形態2）

図4は本発明の実施の形態2における冷媒圧縮機の要部断面図である。

#### 【0040】

以下、図4に基づいて本実施の形態の説明を進めるが、実施の形態1と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

#### 【0041】

スリーブ142に同軸上に挿入される挿入部材143は、下方側面にクランクシャフト125の回転軸芯から偏芯して複数の第1の当接部247が配置されている。

#### 【0042】

第1の当接部247に対し回転方向に対向するように、また回転しているスリーブ142と十分な所定の空隙をもって、第2の当接部248が各々密閉容器101の底部内面に配置されている。また、第1の当接部247と第2の当接部248のいずれもが密閉容器101の底部に貯溜されたオイル102中に完全に浸漬している。第1の当接部247は挿入部材143とプラスチック一体成形しているが、例えば金属製の針金や細片を挿入部材143の下方に固着して、第1の当接部247を形成してもよい。一方、第2の当接部148は、略L字状をなし、金属製の針金や細片といった弾性材で形成されており、第1の当接部247と面接触するように金属製の平板249を設置している。

#### 【0043】

本実施の形態によれば、第1の当接部247と第2の当接部248は相互に面接触とすることにより、オイル102の粘性抵抗を面で受けることとの相乗効果により、平易な構造で確実に当接時の面圧を極めて小さくさせることができるので、当接部の欠け（チッピング）を防止して、信頼性を更に向上させることができる。

#### 【0044】

尚、本実施の形態では、第2の当接部148に金属製の平板249を利用したものを例示したが、更に平板に耐オイル性、耐冷媒性がある比較的安価なニトリルゴム（NBR）を使用したり、あるいは平板249の当接面にコイルスプリング等の螺旋部材を



介在させることにより、当接時の衝撃吸収性を極めて向上させることができる。

【産業上の利用可能性】

【0045】

以上のように、本発明にかかる冷媒圧縮機は信頼性が高いため、家庭用冷蔵庫を初めとして、除湿機やショーケース、自販機等の冷凍サイクルを用いたあらゆる用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の実施の形態1による冷媒圧縮機の断面図

【図2】本発明の実施の形態1による冷媒圧縮機の要部断面図

【図3】本発明の実施の形態1によるオイルポンプの要部断面図

【図4】本発明の実施の形態2による冷媒圧縮機の要部断面図

【図5】従来の冷媒圧縮機の断面図

【図6】従来の冷媒圧縮機の要部断面図

【符号の説明】

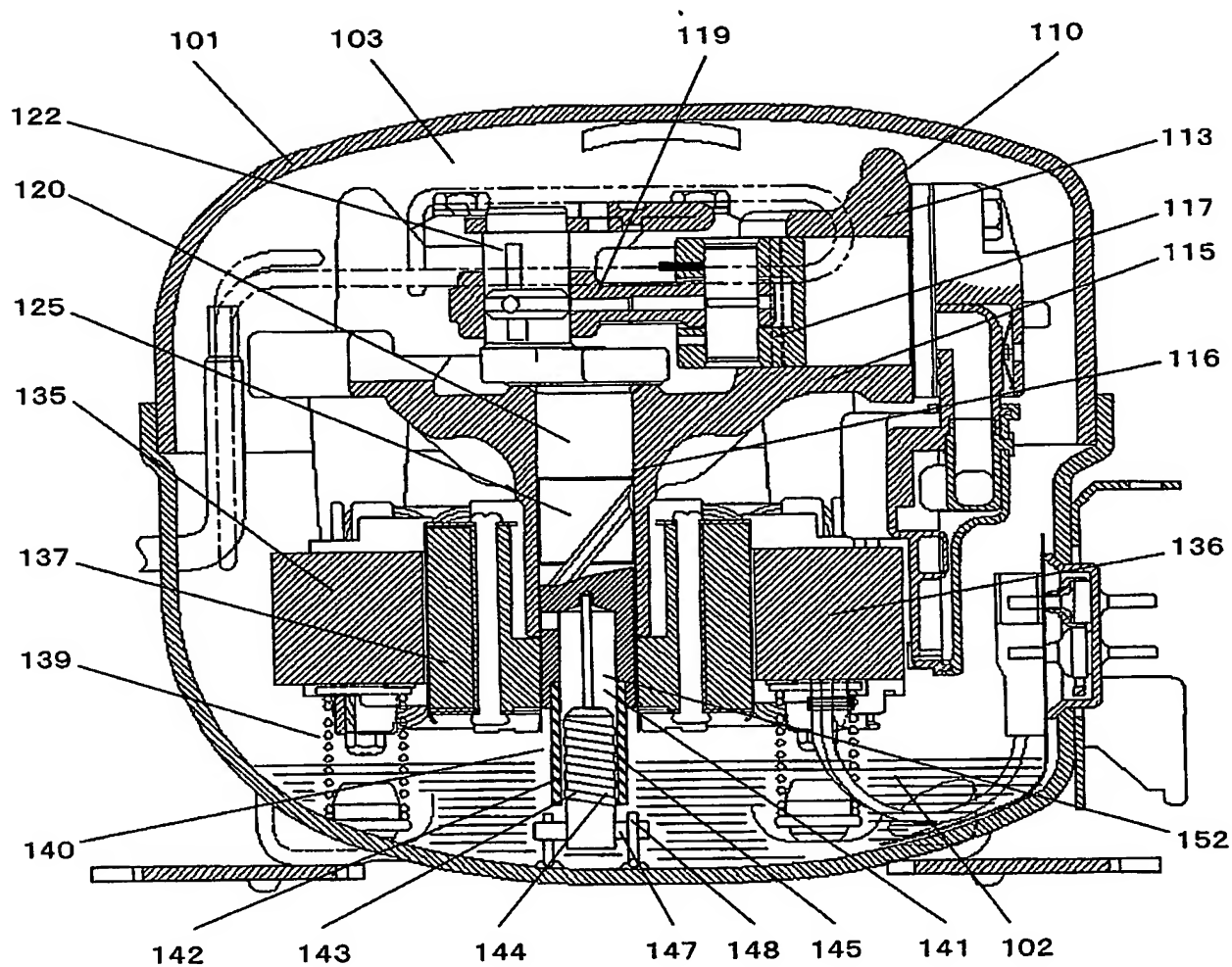
【0047】

- 101 密閉容器
- 102 オイル
- 110 圧縮要素
- 125 クランクシャフト
- 135 電動要素
- 136 固定子
- 137 回転子
- 140, 240 オイルポンプ
- 142 スリーブ
- 143 挿入部材
- 145 オイル通路
- 147, 247 第1の当接部
- 148, 248 第2の当接部
- 152 支持部材

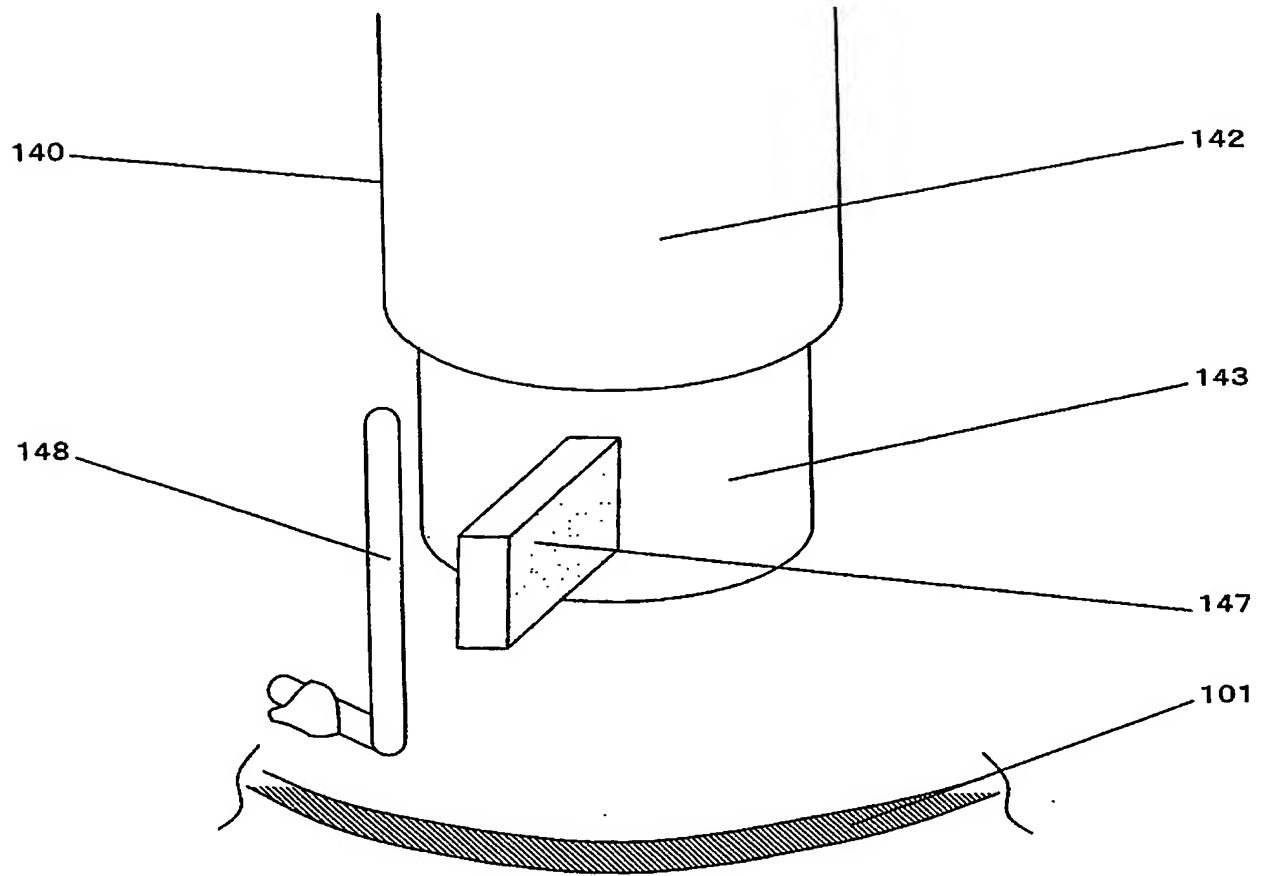
【書類名】図面  
【図1】

101…密閉容器  
102…オイル  
103…冷媒  
110…圧縮要素  
125…クランクシャフト  
135…電動要素  
136…固定子  
137…回転子

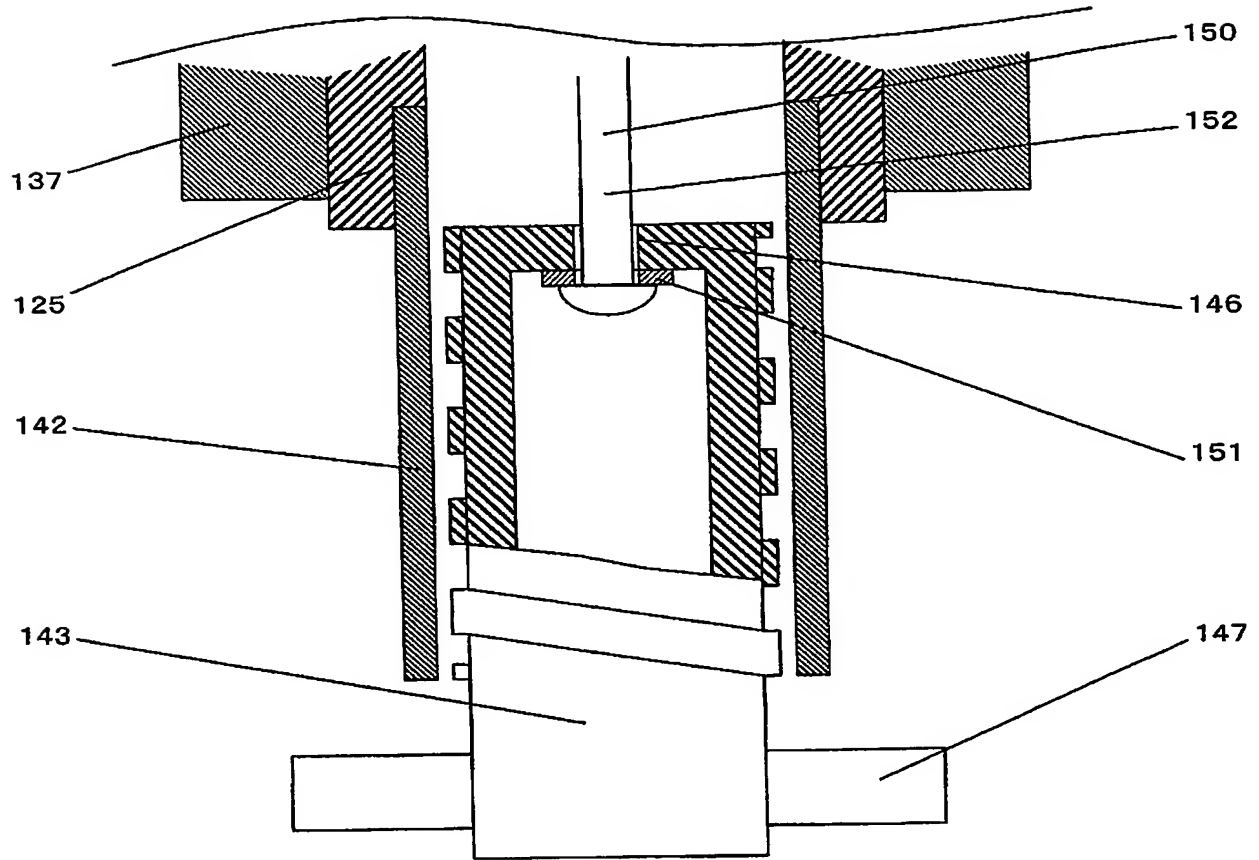
140…オイルポンプ  
142…スリーブ  
143…挿入部材  
145…オイル通路  
148…第1の当接部  
149…第2の当接部  
152…支持部材



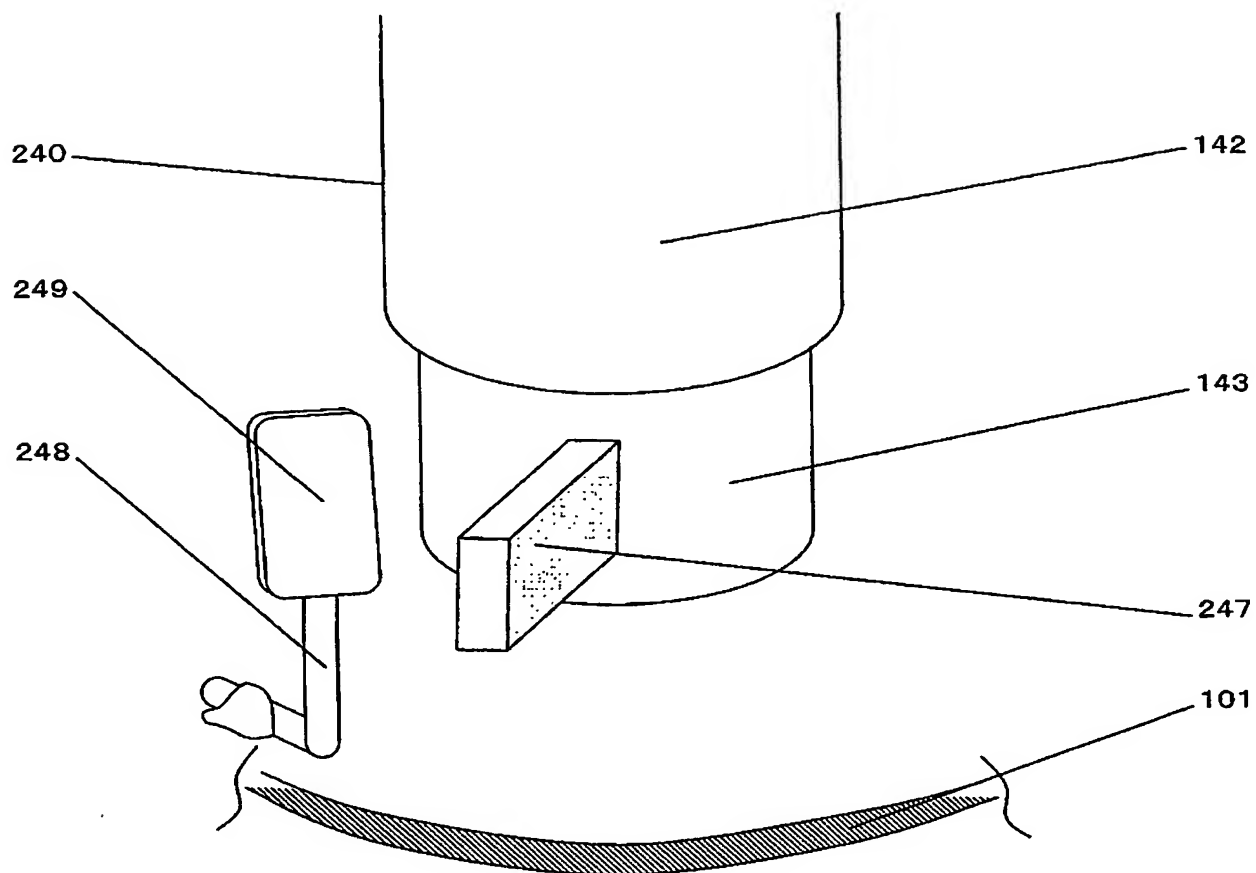
【図 2】



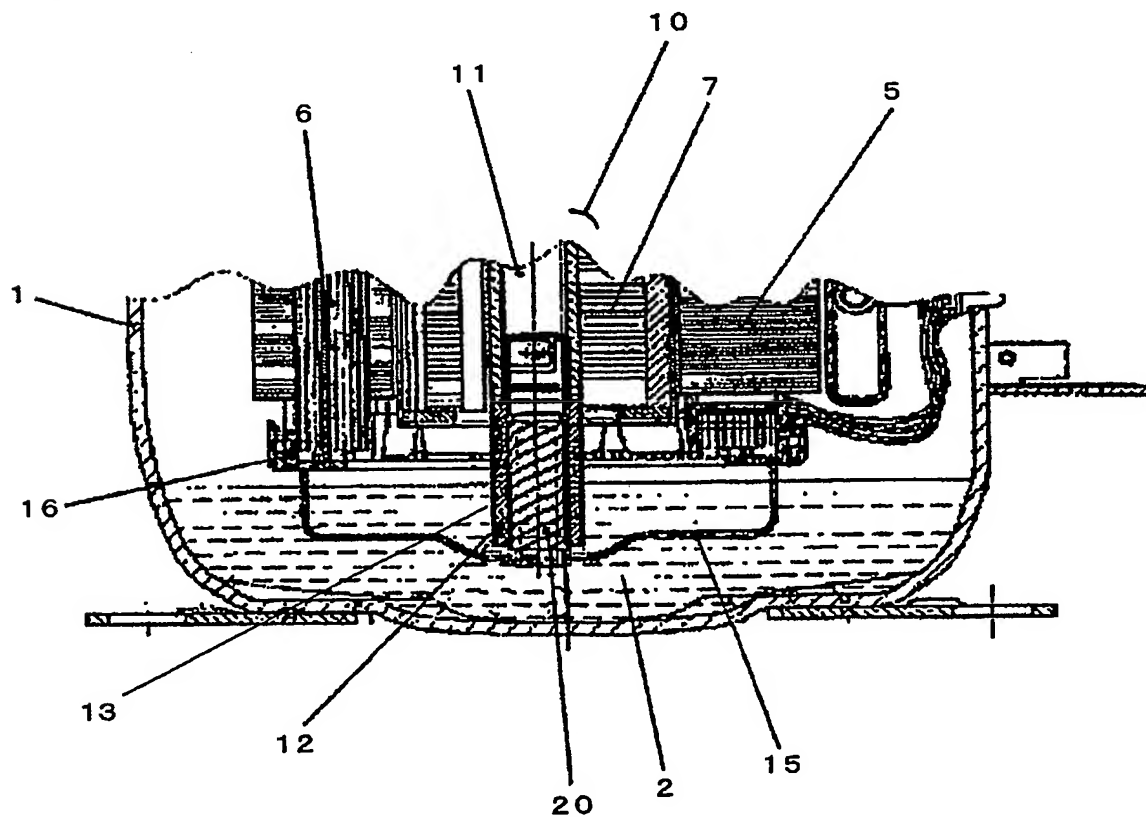
【図 3】



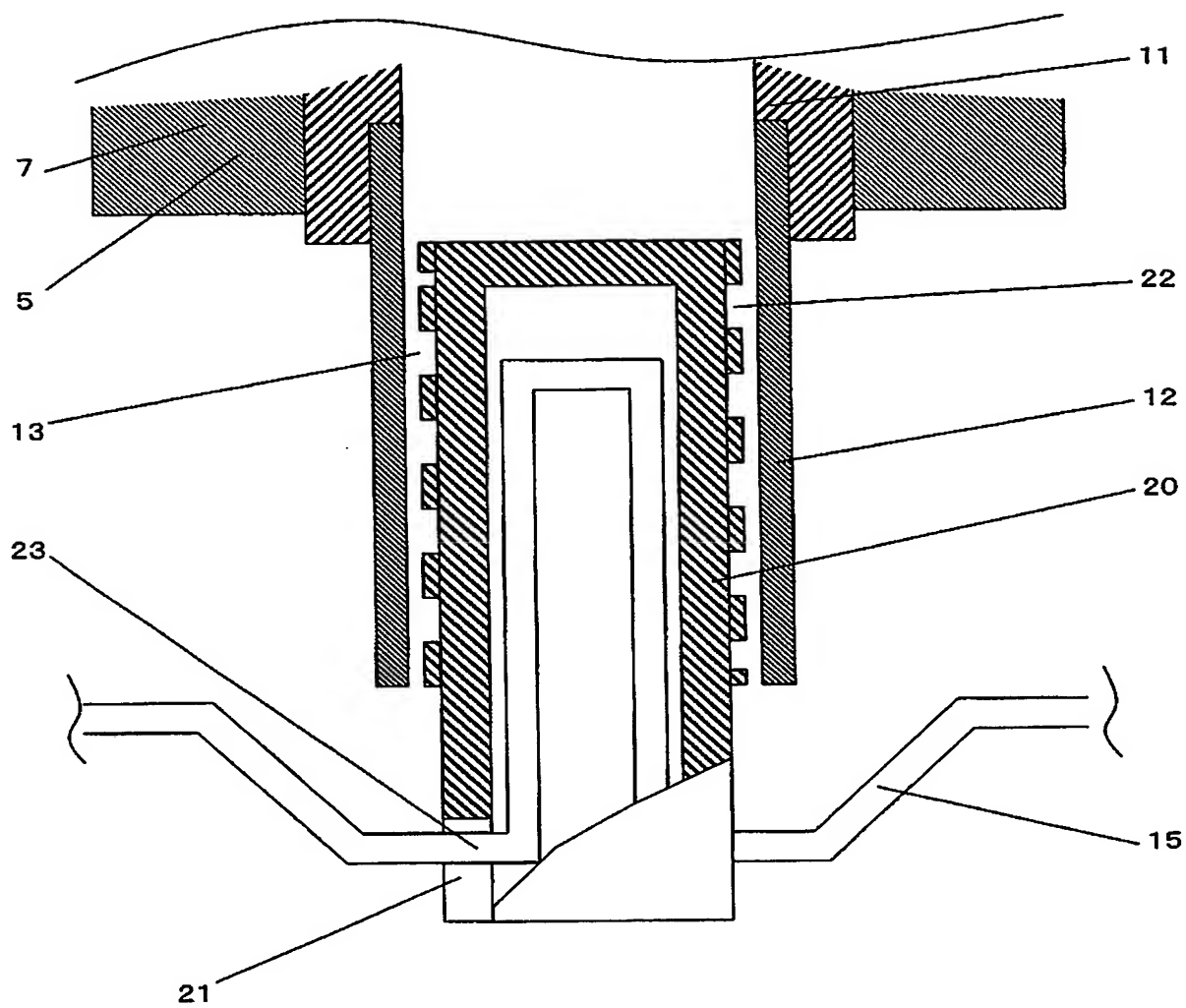
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長期に亘り安定的にオイルポンプの構成の維持が可能な信頼性の高い冷媒圧縮機を提供することを目的とする。

【解決手段】 クランクシャフト 125 の下方に固設されクランクシャフト 125 とともに回転されるスリーブ 142 と、スリーブ 142 内に同軸上に挿入された挿入部材 143 と、スリーブ 142 と挿入部材 143 の間に形成された螺旋状のオイル通路 145 と、挿入部材 143 をスリーブ 142 と滑り可能に接続する支持部材 152 と、挿入部材 143 の下端部近傍にクランクシャフト 125 の回転軸芯から偏芯して配設された第 1 の当接部 147 と、第 1 の当接部 147 に対し回転方向に対向するように密閉容器 101 または固定子 136 に直接的または間接的に固設された第 2 の当接部 148 を備えるとともに、第 1 の当接部 147 と第 2 の当接部 148 は弾性的に当接されたオイルポンプ 140 を備える。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 4 - 0 1 9 6 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**